

POWERED BY **Dialog**

PROMOTING METHOD OF HEATING OF SOLID CATALYST**Publication Number:** 07-189661 (JP 7189661 A) , July 28, 1995**Inventors:**

- BERUNTO ENGURAA
- EGUBERUTO ROTSUKUSU
- ANDOREASU NIIMANNBUEEBAA

Applicants

- DEGUSSA AG (A Non-Japanese Company or Corporation), DE (Germany)

Application Number: 06-298662 (JP 94298662) , December 01, 1994**Priority:**

- 4341380 [DE 4341380], DE (Germany), December 04, 1993

International Class (IPC Edition 6):

- F01N-003/20
- F01N-003/20
- B01D-053/87
- B01J-038/02

JAPIO Class:

- 21.2 (ENGINES & TURBINES, PRIME MOVERS--- Internal Combustion)
- 13.1 (INORGANIC CHEMISTRY--- Processing Operations)
- 13.9 (INORGANIC CHEMISTRY--- Other)
- 32.1 (POLLUTION CONTROL--- Exhaust Disposal)

JAPIO Keywords:

- R002 (LASERS)

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 4897061

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-189661

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/20	D			
	Z A B K			
B 0 1 D 53/87	Z A B			
B 0 1 J 38/02				

B 0 1 D 53/ 36 Z A B B
 審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-298662

(22) 出願日 平成6年(1994)12月1日

(31) 優先権主張番号 P 4 3 4 1 3 8 0 . 3

(32) 優先日 1993年12月4日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590002378

デグッサ アクチェンゲゼルシャフト
 ドイツ連邦共和国 フランクフルト アム
 マイン ワイスフラウエンストラッセ
 9

(72) 発明者 ベルント エングラー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ホワイ
 ト プレインズ パートン ロード 171

(72) 発明者 エグベルト ロックス

ドイツ連邦共和国 ハーナウ グリューナ
 ウシュトラッセ 9

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

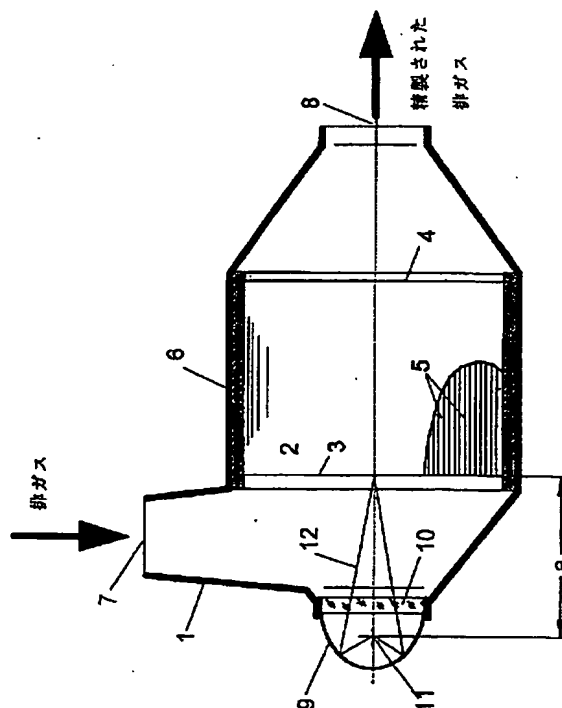
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体触媒の加熱を促進させる方法

(57) 【要約】

【目的】 本質的に少ないエネルギー使用量で、補助エネルギーの供給によって固体触媒の加熱を促進させるための方法。

【構成】 反応媒体のための定義された流入平面を有する固体触媒に、制限された活性時間の間に外部のエネルギー源から補助エネルギーを供給して接触反応の始動温度への固体触媒の加熱を促進させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体触媒が、モノリスまたはばら積みの形で存在していてもよく、かつ反応媒体のための定義された流入平面を有し、制限された活性時間の間に外部のエネルギー源からの補助エネルギーの供給によって接触反応の始動温度への固体触媒の加熱を促進させるための方法において、補助エネルギーが、触媒の流入平面の 1 つまたはそれ以上の分離された部分平面の上に供給され、この場合、部分平面は、補助エネルギーの供給によって、熱供給、熱伝導および熱放射による熱損失を考慮しながら、活性化時間で始動温度に昇温されるような程度に定められることを特徴とする、固体触媒の加熱を促進させる方法。

【請求項 2】 エネルギー源として熱放射源を使用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 エネルギー源としてレーザ光を使用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 エネルギー源として熱風噴射を使用する、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、制限された活性時間の間に外部のエネルギー源からの補助エネルギーの供給によって接触反応の始動温度への固体触媒の加熱を促進させる方法に関するものであり、この場合、固体触媒が、モノリスまたはばら積みの形で存在していてもよく、かつ反応媒体のための定義された流入平面を有する。

【0002】 この種の方法の典型的な使用分野は、車両の排ガス触媒である。通常、セラミックまたは金属からなるハニカム状のモノリスの担体上の触媒活性層からなる近年の三方型車両排ガス触媒 (Dreiweg-Autoabgaskatalysatoren) によって、車両排ガス中に含有された有害物質、例えば一酸化炭素 (CO)、炭化水素 (HC) および窒素酸化物 (NO_x) は、90%を超えて非毒性の物質、水、二酸化炭素および窒素に変換される。しかしながら、このことは、触媒が既に約 400~1000℃の運転温度であると仮定され、かつ排ガスが空気燃料比の適当な調節によって適切な化学組成を有するということを前提とする。

【0003】 これとは異なり、寒冷時始動の直後には、有害物質は、妨げられずにまだ不活性の触媒を通過する。始動温度、いわゆる“ライト・オフ (light-off)” 温度に到達してはじめて、有害物質の 50%が変換される。

【0004】 始動温度は、触媒の形式および有害物質の種類に左右され、車両の排ガスの場合、250~400℃の範囲内である。始動温度に達するまでの寒冷時始動段階は、始動後約 200~300 秒の間隔である。車両の運転 (長距離運転または短距離運転) に応じて、有害物質放出量は、寒冷時始動段階の間、車両から放出され

た全部の有害物質の主要量になりうる。

【0005】 この放出を回避するために、既に、触媒の加熱を促進させるための種々の消極的および積極的な手段が提案された。消極的手段には、内燃機関の背後でのできるだけ密接な触媒の配置並びに熱損失に対する排ガス装置の絶縁および排ガス装置の熱容量の減少が数えられる。

【0006】 積極的な手段としては、寒冷時始動段階の間に、マイクロ波の形 (PCT 国際公開番号 WO 90/14507) または電気的加熱器の形での補助エネルギーの供給が提案された。

【0007】 電気加熱された触媒の現在の公知技術の水準は、SAE 930383 “Reduced Energy and a Power Consumption for Electrically-Heated Extruded Metal Converters” および SAE 930384 “Optimization of an Electrically-Heated Catalytic Converter System: Calculations and Application” の双方の SAE 刊行物によって再現されている。

【0008】 電気的に加熱可能な触媒は、触媒活性の被覆のための担体としての金属性のハニカム本体からなる。金属性の本体を通して、加熱のための電流が送られる。10秒で400℃の始動温度へこの種の触媒を昇温させるためには、金属性のハニカム本体 50g 当たり約 1500W の電気出力が必要である。必要とされた電気的熱出力を減少させるために、加熱可能な触媒は、始動触媒として形成され、排ガス流中で本来の主要触媒の前に配置されている。

【0009】 ドイツ連邦共和国特許出願公開第 4035971 号明細書には、第 1 の部分触媒、後接続された電気的に加熱された触媒およびもう 1 つの部分触媒からなる内燃機関の排ガス精製のための加熱可能な触媒装置が記載されている。

【0010】 ドイツ連邦共和国特許出願公開第 4035971 号明細書による加熱触媒の問題は、運転中に生じる電気的接触の老化および金属性の担体上での老化であり、これらは、腐食および減少していく電気的接触および短絡を生じうる。もう 1 つの問題は、電気的に加熱された触媒が、車両の蓄電池から約 100~500A の極めて高い電流を必要とすることにある。この種の大きな電流は、蓄電池の寿命および系の抵抗に接しての導電体のかなりの割合に関連して不利である。触媒の電気的加熱のための高いエネルギー需要は、触媒加熱のためにだけの第 2 の車両の蓄電池の取付けを必要とする。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、補助エネルギーの供給によって固体触媒の加熱を促進させるための方法を提供することであり、この場合、必要なエネルギー使用量が、従来の方法と比べて本質的に少なくされ、非導電性のセラミックの触媒担体に適している。

【0012】

【課題を解決するための手段】固体触媒が、モノリスまたはばら積みの形で存在していてもよく、かつ反応媒体のための定義された流入平面を有し、制限された活性化時間の間に外部のエネルギー源からの補助エネルギーの供給によって接触反応の始動温度への固体触媒の加熱を促進させる方法によって解決される。

【0013】この方法は、補助エネルギーが、触媒の流入平面の1つまたはそれ以上の分離された部分平面の上に供給され、この場合、部分平面は、補助エネルギーの供給によって、熱供給、熱伝導および熱放射による熱損失を考慮しながら、活性化時間で始動温度に昇温されるような程度に定められることによって特徴づけられる。

【0014】本発明は、寒冷時始動段階の間の触媒の加熱のサーモグラフ試験に基づいている。前記試験は、触媒の流入平面が均等に昇温されるのではなく、有害物質変換が流入平面の狭く制限された領域で開始し、次に、発熱反応の結果、触媒の流入平面全体に亘って迅速に広がり、かつ運転温度が全体の触媒容量に達するまで触媒の中へ進行する驚異的な結果を生じた。

【0015】本発明による方法は、流入平面の1つまたはそれ以上の分離された部分平面の上への補助エネルギーの供給によって、この部分平面での変換反応を極めて迅速に開始させることによって、前記の結果を利用する。こうして、この部分平面から、変換反応は、触媒全体に亘って広がる。

【0016】補助エネルギーの供給は、出力Pを有する外部のエネルギー源から供給される。該エネルギー源は、周囲温度 T_u から活性化時間tで始動温度 T_A へ触媒の流入平面の部分平面を昇温させる。次式： $\eta \cdot P \cdot t / (T_A - T_u)$ とは、この方法で加熱することができる部分平面Fである。

【0017】定数 η は、外部エネルギー源の出力Pが、部分平面に供給されるような出力並びに触媒構造の対流及び熱の伝導による部分平面の背後での熱の広がりを考慮する。同様に、該定数は、熱放出による熱損失を考慮する。

【0018】前記の物理的影響の大きさの間の複合した関係のために、該定数 η は、実験に基づく決定にのみ適用する。これについては、部分平面Fの昇温が、特定のパラメーターP、t、 T_u および T_A について測定されなければならない。

【0019】標準的な触媒挙動と比べて触媒の加熱を促進させるために、活性化時間tは、約10～20秒に制限されなければならない。前記の有効範囲から、外部のエネルギー源の提供すべき出力P、実験に基づき決定された定数 η および必要とされた始動温度 T_A を用いて、昇温すべき部分平面の大きさは、上記の式を使用してほぼ計算することができる。

【0020】加熱すべき部分平面の総和は、触媒の流入平面の0.01～20%の範囲内でなければならない。

【0021】エネルギー供給は、活性化時間を過ぎるまで継続することができるが、しかしこの後、もはや本質的には触媒の加熱を促進させるのに貢献するものではない。

【0022】本発明による方法のために、種々のエネルギー形態は、補助エネルギーの供給に適当である。従って、例えば流入平面の部分平面を、熱放射源を用いて照射することができる。種々の定格出力を用いて供給可能である市販の白熱灯(Schweisslamp)は、このために適当である。この場合、赤外線を反射する金属層で被覆されている集積された楕円形の反射鏡(Ellipsoidspeigel)を有するハロゲン灯である。

【0023】もう1つの方法は、流入平面の昇温すべき部分平面の照射のためのレーザ光源の使用である。半導体レーザは、その高い出力および小さくまとまった構造のため、このために特に適している。

【0024】レーザ光源並びに白熱灯から放出された照射線は、本発明によれば、触媒の昇温のために使用される。従って、放出された照射線のスペクトルは、二次的な意味を有する。全ての可視スペクトル並びに熱照射線の領域からの照射線、即ち、0.3～約12 μ mの波長を有する電磁線からの照射線は、使用可能である。望ましくは、触媒材料の吸収帯域の領域での主放射である。しかしながら、触媒材料の多孔質の構造および触媒の通常ハニカム状の構造に基づき、中実の触媒材料の吸収帯域外に存在する照射線量は、流路の中での散乱および多重反射によって、ほとんど100%が薄い表平面層中で熱に変えられることが保証されている。

【0025】また、電磁線の形での補助エネルギーの前記の供給のためには、簡単な方法で、送風機または加熱コイルを用いて得られかつ1つまたはそれ以上のノズルを介して、流入平面の所定の部分平面の上に向けることができる熱風噴射を使用することもできる。

【0026】本発明による方法は、特に少ないエネルギー需要によって顕著であり、公知技術の水準から公知の電氣的に加熱された触媒と比べて、1～10%下廻るまで減少させることができる。電磁線もしくは熱風噴射の形での補助エネルギーの供給の詳細な利点は、この電磁線がセラミックの触媒担体上でも使用可能である点にある。金属性の触媒担体に制限することは、不用である。

【0027】使用すべき部分平面の数は、触媒の流入平面の大きさに左右される。例えば、75mmの直径までは、流入平面の中心での補助エネルギーで加熱された唯一の平面は、触媒の加熱を促進させるために十分である。より大きな横断平面の場合、3またはそれ以上の部分平面を予定することは推奨される。触媒のできるだけ均等な昇温を保証するためには、部分平面は、正方形または六角形の網目スクリーン中に配置されなければならない。

【0028】部分平面の加熱のために、それぞれの部分

平面に、別個のエネルギー源を設けることができる。しかしながら、より大きな寸法決定されたエネルギー源に相応する唯一の部分平面だけからなる全ての部分平面を、適当なエネルギー分布成分を使用しながら加熱することも可能である。

【0029】この場合、電磁線の場合には、マルチアームの光導体繊維束であってもよい。熱風噴射の使用の場合、送風機および加熱コイルは、より多数の空気ノズルを同時に管理することができる。

【0030】図1～3は、本発明による方法の詳細な実施態様を示す。

【0031】

【実施例】図1は、50ワットの出力の白熱灯を用いて、62個の小室/ cm^2 を有する堇青石からなるセラミックモノリス上の三方型触媒 (Dreiwegkatalysator) の流入面の上への補助エネルギーの供給を示す。

【0032】セラミックモノリス2は、公知の方法で、熱を遮断し並びに衝撃を吸収しかつ気密の繊維マット6を用いて変換器ケーシング1中に固定されている。符号3および4は、流路5を介してモノリスを横切る排ガスのためのモノリスの入口平面もしくは出口平面を示す。この排ガスは、変換器ケーシングに、側面から入口開口7を介して供給され、かつ精製された状態で出口開口8を介して変換器を離れる。

【0033】セラミックモノリスの入口平面3の中心は、白熱灯9によって照明されている。白熱灯は、高温耐性のガラスからなる窓10を介して変換器ケーシングに接してフランジ付けされている。白熱灯の楕円形の反射鏡は、その形状を、白熱コイル11から出発する照射線12が入口平面3の上に焦点を合わせられているような程度にモノリスの入口平面への白熱灯の間隔aに合わせられている。必要な場合には、照射された平面を、セラミックモノリスの上で間隔aを大きくするかもしくは小さくすることによって変動させることができる。このことによって制限された焦点ぼけは、照射された平面の拡大を生じさせる。

【0034】灯の供給された電気効率の約30%は、前記の配置を用いて、可視光並びに赤外線電磁線の形で照射された平面の上に焦点を合わせることができる。10秒で約400℃の表面温度が達成されなければならない場合には、照射された平面を約1 cm^2 大きく選択することができることが明らかであった。このことは、0.8 $\text{cm}^2\text{K/Ws}$ の定数 η 値に相応する。

【0035】昇温された容積の領域の深さの拡大は、モ

ノリスの触媒の材料データ ($C_p = 0.836\text{ J/g K}$; $\rho = 720\text{ g/l}$ [セラミックモノリスの560 g/l および触媒層の160 g/l]) 並びに照射時間、温度上昇および供給された出力を用いて、約0.5 cm に算定することができる。ますます熱くなっていく排ガスと最終的に生じる発熱反応との実際に平行に進行する経過によって、触媒の加熱は促進される。

【0036】図2は、レーザ光源を用いる補助エネルギーの供給を示す。レーザ光線源の光は、柔軟な光導体13中に接続され、変換器1の收容装置14中に固定されている。この收容装置14は、変換器に対する遮断部材として、高温耐性のガラスからなるレンズ15を有する。このレンズは、光導体の末端から生じる光をモノリスの入口平面3の中心の上に焦点を合わせる。前記の配置を用いた場合、2Wの光導体の半導体レーザの使用の際に、0.1 cm^2 の平面を、約10秒で、必要とされた400℃に昇温させることができる。昇温された容積の領域の深さの拡大は、約0.4 cm である。

【0037】柔軟な光導体は、熱い変換器から離れた場所での感熱性半導体レーザの固定を実現する。

【0038】図3は、熱風噴射18を用いる、モノリスの入口平面の中心での小さな平面の加熱のための熱風ノズル17の使用を示す。符号16は、熱風のための入口開口を示す。

【0039】図1～3の配置は、本発明の有利な実施態様である。しかしながら、本発明は、前記実施態様だけに制限されるものではない。むしろ、請求項に記載された範囲内に本発明の他の変法を見出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】50ワットの出力の白熱灯を用いて、62個の小室/ cm^2 を有する堇青石からなるセラミックモノリス上の三方型触媒の流入面の上への補助エネルギーを供給を示す略図。

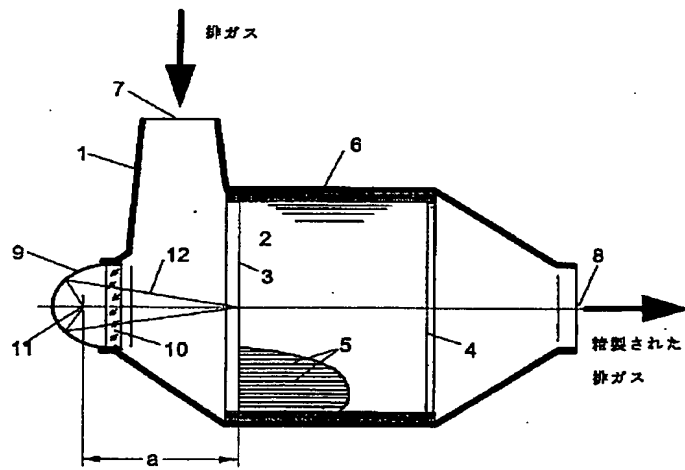
【図2】レーザ光源を用いる補助エネルギーの供給を示す略図。

【図3】熱風噴射を用いる補助エネルギーの供給を示す略図。

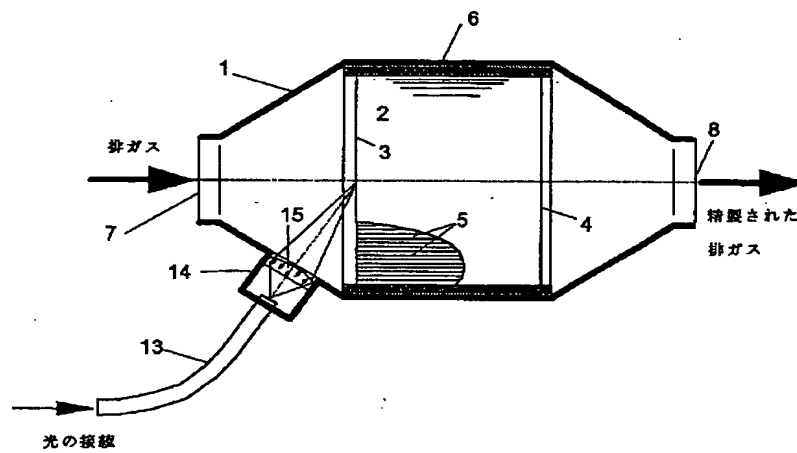
【符号の説明】

1 変換器、 2 セラミックモノリス、 3 入口平面、 4 出口平面、 5 流路、 6 繊維マット、 7 入口開口、 8 出口開口、 9 白熱灯、 10 窓、 11 白熱コイル、 12 照射線、 13 光導体、 14 收容装置、 15 レンズ、 16 熱風用の入口、 17 熱風ノズル、 18 熱風噴射

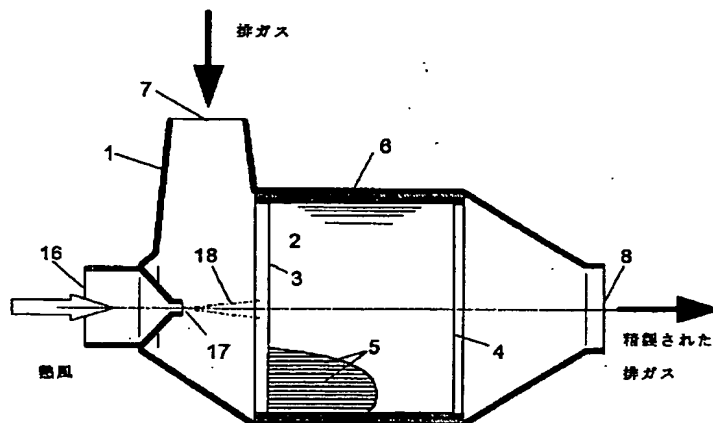
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドレアス ニーマン-ヴェーバー
ドイツ連邦共和国 ラインフェルデン シ
ェッフェルシュトラッセ 4 ツェー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)